

Bachelorprüfung

Prüfungsfach: Werkstoffe und Bauchemie
am: 29.03.2019

Die Aufgaben sind nachvollziehbar (mit Rechengang) zu lösen. Die Antworten sind zu begründen.

Hilfsmittel: ausschließlich Taschenrechner!

NAME:

MATR.-NR.: _____

Mögliche Punktzahl: 100

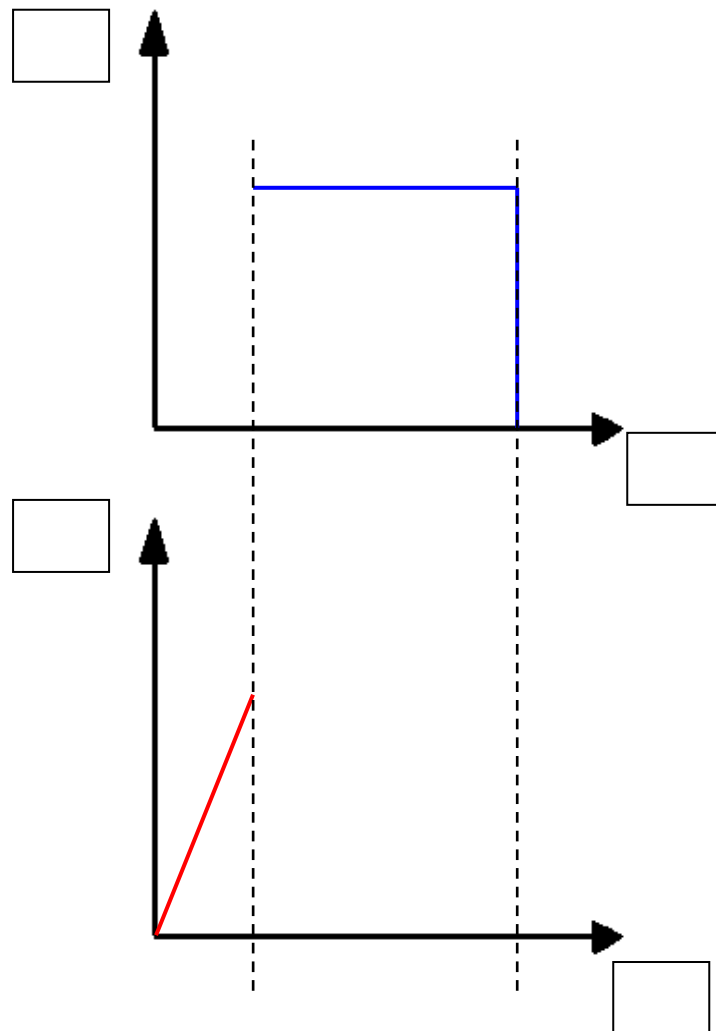
Erreichte Punktzahl:

Prozentsatz:

Note:

Allgemeine Grundlagen: (17 Punkte)**Aufgabe 1:** (7,5 Punkte)

- Welches Materialverhalten wird durch die Thixotropie beschrieben? Geben Sie ein Beispiel für einen Stoff, der sich thixotrop verhält.
- Mit welchem rheologischen Modell wird elastisch-plastisches Verformungsverhalten beschrieben? Ergänzen Sie den Spannungs- und den Verformungsverlauf in den folgenden Diagrammen. Achten Sie auf eine vollständige Beschriftung inkl. der elastischen und plastischen Anteile der Verformung.



Aufgabe 2: (1 Punkt)

Nennen Sie eine SI-Basiseinheit. Geben Sie hierzu Name und Einheit inkl. Einheitenzeichen an.

Aufgabe 3: (4 Punkte)

Eine Kraft F greift bei gleichzeitiger Temperaturerhöhung ΔT einen Rundstahl (Ausgangslänge l_0 und Durchmesser d) an, sodass es zu einer Längenänderung Δl kommt. Wie groß ist die kraftabhängige Dehnung ε_F und wie groß ist die angreifende Kraft F , wenn folgende Werte gegeben sind?

Nehmen Sie den Wert für den Elastizitätsmodul des Stahls an.

$$d = 10 \text{ mm}$$

$$l_0 = 180 \text{ cm}$$

$$\Delta l = 0,14 \text{ cm}$$

$$\Delta T = 57 \text{ K}$$

$$\alpha_T = 12 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$$

Aufgabe 4: (3 Punkte)

Erklären Sie das Funktionsprinzip eines Dehnmessstreifens. Welche Proportionalität liegt dem Prinzip zu Grunde?

Aufgabe 5: (1,5 Punkte)

Nennen Sie drei Transportmechanismen für das Eindringen von Flüssigkeiten oder Gasen in Werkstoffe.

Chemie: (10 Punkte)**Aufgabe 6:** (1,5 Punkte)

- a) Wonach sind die Atome im Periodensystem der Elemente (PSE) geordnet?
- b) Nennen Sie zwei Hauptgruppen des PSE!

Aufgabe 7: (3 Punkte)

Nennen Sie die drei Grenztypen der chemischen Bindung und geben Sie jeweils ein Beispiel an!

Aufgabe 8: (3,5 Punkte)

a) Wie lautet die Reaktionsgleichung beim Brennen von Kalkstein? Verwenden Sie dabei folgende Summenformeln: CaO , CaCO_3 und CO_2

b) Bestimmen Sie die molaren Massen der drei Stoffe

(Atomgewichte: Ca: 40,1 g/mol; C: 12,0 g/mol; O: 16,0 g/mol)

- CaO
- CaCO_3
- CO_2

c) Wieviel Kohlendioxid entsteht beim Brennen von 150 t Kalkstein?

Aufgabe 9: (2 Punkte)

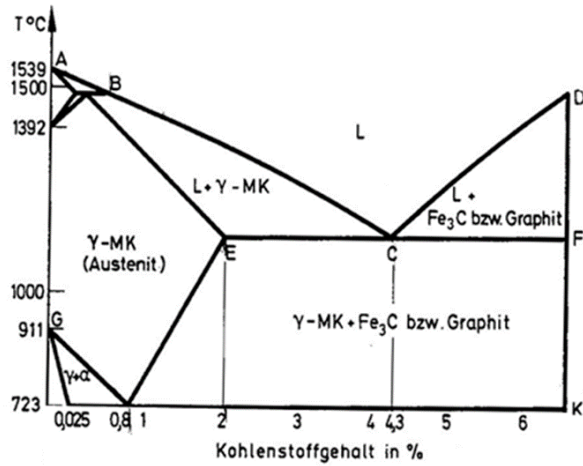
a) Erläutern Sie den Begriff Redoxreaktion!

b) Worin besteht der wesentliche Unterschied der Redoxreaktion zu Säure-Base Reaktionen?

Eisen und Stahl: (22 Punkte)

Aufgabe 10: (8 Punkte)

Das nachfolgende Diagramm zeigt den oberen Ausschnitt des Eisen-Kohlenstoff-Diagramms:



- Beschreiben Sie den Abkühlvorgang einer Fe-Schmelze mit 2 % C bis 723 °C unter korrekter Benennung von Punkt C!
- Benennen Sie die Phase Fe₃C
- Skizzieren Sie das Gefüge bei ca. 1200 °C und benennen Sie die Phasen!

Aufgabe 11: (4 Punkte)

Skizzieren Sie die Abkühlungskurve von reinem Eisen. Bezeichnen Sie dabei auch die Bereiche unterschiedlicher Kristallisationsformen.

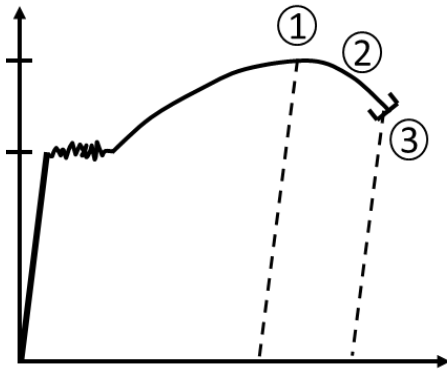
**Aufgabe 12:** (2 Punkte)

Welchen Einfluss hat das Legierungselement Kohlenstoff auf die folgenden Eigenschaften?

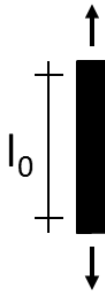
- Festigkeit:
- Kaltverformbarkeit:
- Schweißbarkeit:
- Härtbarkeit:

Aufgabe 13: (6 Punkte)

Das nachfolgende Diagramm zeigt die Spannungs-Dehnungslinie eines Stahls.



- Wurde dieser Stahl nachbehandelt? Begründen Sie Ihre Antwort.
- Beschriften Sie die Achsen (mit Einheiten) und markieren Sie pro Achse zwei Kenngrößen mit den zugehörigen Bezeichnungen.
- Skizzieren Sie die Änderung der Probekörpergeometrie an den Punkten 1, 2 und 3, ausgehend vom Probekörper mit der Länge l_0

**Aufgabe 14:** (2 Punkte)

- Welchen Vorgang beschreibt der Begriff „Frischen“?
- Welche 2 Verfahren können hierzu verwendet werden?

NE-Metalle, Metallkorrosion und Schweißen: (15 Punkte)**Aufgabe 15:** (5 Punkte)

- a) Was wird im Allgemeinen unter chemischer Korrosion verstanden und wodurch wird sie verursacht?
- b) Worin besteht der wesentliche Unterschied zwischen chemischer Korrosion und Kontaktkorrosion?

Aufgabe 16: (4 Punkte)

- a) Was bedeutet passiver bzw. aktiver Korrosionsschutz?
- b) Was geschieht beim sogenannten Feuerverzinken und wozu wird eine Feuerverzinkung durchgeführt?

Aufgabe 17: (2 Punkte)

Bei einer Wasserrohrinstallation kommen sowohl Kupferrohre als auch feuerverzinkte Stahlrohre zum Einsatz. Worauf muss man beim Einbau der Rohre achten? Mit Begründung!

Aufgabe 18: (2 Punkte)

- a) Was dient als Rohstoff für die Aluminiumgewinnung?
- b) Warum benötigt Aluminium beim Schweißen trotz geringerem Schmelzpunkt in etwa dieselbe Wärmemenge wie Stahl?

Aufgabe 19: (2 Punkte)

Definieren Sie den Begriff Schweißen!

Holz: (15 Punkte)**Aufgabe 20:** (4 Punkte)

Ein Vollholzbalken ($b/h = 80/160$ mm) mit einer Länge von 240 cm wird mit einer Holzfeuchte von 20 M.-% in einen beheizten Innenraum eingebaut. Die Rohdichte bei diesem Feuchtegehalt beträgt 520 kg/m^3 .

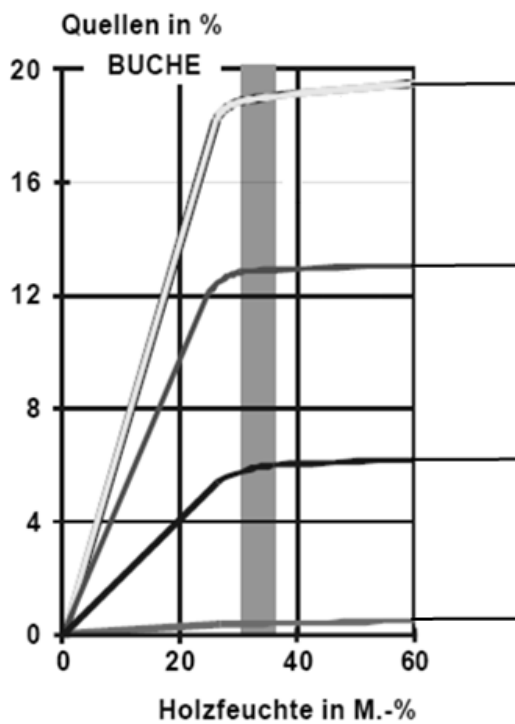
- a) Berechnen Sie das Gewicht des Balkens
- b) Welche Masse hat der Balken verloren, nachdem er die Ausgleichsfeuchte erreicht hat. Nehmen Sie hierfür einen realistischen Wert für die Ausgleichsfeuchte an.
- c) Welche Probleme können dabei auftreten?

Aufgabe 21: (4 Punkte)

Nennen Sie die drei Hauptbestandteile von Holz! Welcher ist maßgeblich für die Zug- und welcher für die Druckfestigkeit des Holzes verantwortlich?

Aufgabe 22: (4 Punkte)

Nachfolgendes Diagramm zeigt das Quellen von Buchenholz in Abhängigkeit von der Holzfeuchte.



- Beschriften Sie die vier Graphen mit den jeweiligen Raumrichtungen.
- Benennen und erklären Sie den grau schattierten Bereich.

Aufgabe 23: (3 Punkte)

- a) Definieren Sie Brettschichtholz
- b) Benennen Sie 4 Vorteile von Brettschichtholz gegenüber Vollholz

Kunststoffe und Bitumen: (16 Punkte)**Aufgabe 24:** (4 Punkte)

- a) Welche Molekularstruktur besitzen folgende Kunststoffarten?
- b) Nennen Sie jeweils ein Beispiel für einen solchen Kunststoff!
- c) Nennen Sie zwei Arten von Hilfs- und Zusatzstoffen bei der Herstellung von Kunststoffen!

- Thermoplaste:

- Duroplaste:

- Elastomere:

Aufgabe 25: (2 Punkte)

- a) Welche physikalischen Eigenschaften (jeweils ein Kreuz pro Kunststoff) sind charakteristisch für folgende Kunststoffe?

	Max. Gebrauchstemperatur	Hohe Zugfestigkeit	Geringe Wärmeleitfähigkeit	Geringe Dichte
PE				
EPS				
PA				
PTFE				

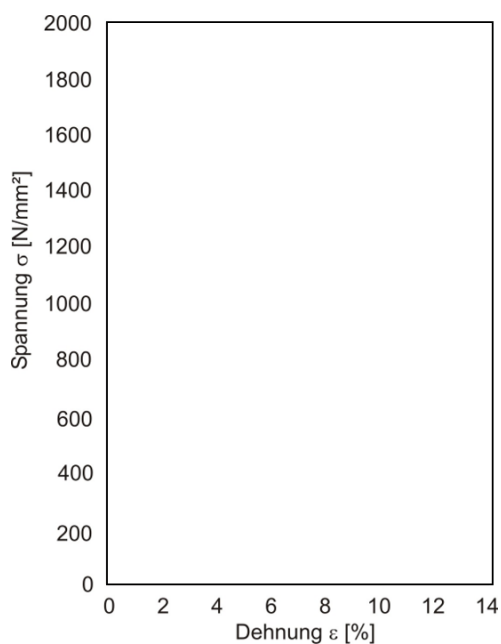
Aufgabe 26: (3 Punkte)

- a) Nennen Sie eine spektroskopische Methode zur schnellen und zerstörungsfreien Charakterisierung von Kunststoffen (siehe Praktikum)
- b) Nennen Sie zwei Tests zur Kunststoffbestimmung (siehe Praktikum)
- c) Welches Brandfolgeprodukt kann sich bei einem PVC-Brand durch den Kontakt mit Löschwasser bilden? Beurteilen Sie den Einfluss der gebildeten Substanz auf die Gebäudestatik!

Aufgabe 27: (5 Punkte)

- a) Warum sind Epoxidharze besonders für Klebungen im Betonbau geeignet?
- b) Nennen Sie drei vorteilhafte Eigenschaften von Glasfaser verstärktem Epoxidharz als Bewehrung!
- c) Wieso ist diese Bewehrung beim Bau von Brückenkappen sinnvoll?

- d) Zeichnen Sie die Spannungs-Dehnungs-Linien von Spannstahl und eines Hochleistungs-Verbundwerkstoffes (HLV) in nachstehendes Diagramm ein und beschreiben Sie kurz das jeweilige Spannungs-Dehnungs-Verhalten!



Aufgabe 28: (2 Punkte)

- a) Nennen Sie die Rohstoffe für Bitumen und Teer.
- b) Was ist Asphalt?

Glas: (5 Punkte)**Aufgabe 29:** (5 Punkte)

- a) Nennen Sie zwei Grundstoffe aus denen Fensterglas im Wesentlichen besteht.
- b) Wodurch kommt es zu Unterschieden zwischen theoretischer und praktischer Zugfestigkeit von Glas? Wie hoch ist in etwa die praktische Zugfestigkeit von Glas?
- c) Aus welchen Komponenten setzt sich der Wärmefluss durch konventionelles Wärmedämmglas ohne Wärmeschutzbeschichtung zusammen?
- d) Nennen Sie zwei Faktoren, die die Schalldämmung von Wärmedämmgläsern positiv beeinflussen.